

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-74998
(P2000-74998A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド*(参考)
G 0 1 R	31/28	G 0 1 R	D 2 G 0 3 2
	31/00		2 G 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-241287

(22) 出願日 平成10年8月27日 (1998.8.27)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 高岡 一浩

兵庫県川西市東多田三丁目五番八号 多田

電機株式会社内

(72) 発明者 船倉 輝彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100064676

弁理士 村上 博 (外2名)

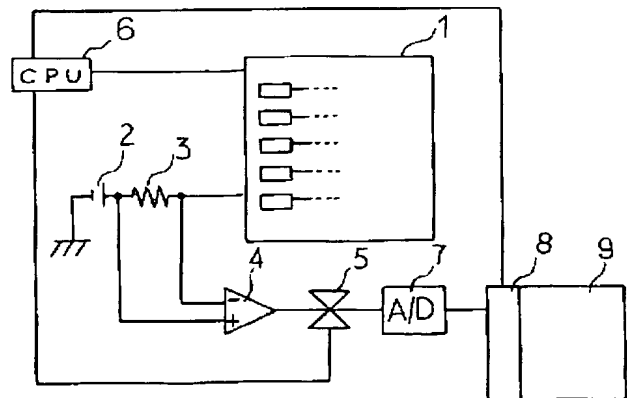
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子装置の診断システム及び診断方法

(57) 【要約】

【課題】 電子装置の故障箇所の特定及び早期発見を可能にする。

【解決手段】 CPU 6 からの制御により、正常な電子基板 1 に基準動作をさせたときの電流値をメモリ 9 に記憶させ、他の電子基板 1 に同じ基準動作をさせたときの電流値とメモリ 9 に記憶された電流値とを比較することによって、電子基板 1 の故障の有無を判断する。



1 : 電子基板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の電流値を記憶させる記憶手段と、他の電子基板に上記基準動作をさせたときの電流値と上記記憶手段に記憶された電流値とを比較することによって上記電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたことを特徴とする電子装置の診断システム。

【請求項2】 電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の電流値を時系列的に記憶させる記憶手段と、他の電子基板に上記基準動作をさせたときの時系列的な電流値と上記記憶手段に記憶された時系列的な電流値とを比較することによって上記電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたことを特徴とする電子装置の診断システム。

【請求項3】 請求項2記載の電子装置の診断システムによる診断方法であって、2回目以降の電流測定値と1回目に記憶手段に記憶された電流値との差を計算し、この差に応じて故障部品を特定することを特徴とする診断方法。

【請求項4】 電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の土ピーク時の電流値を記憶させる記憶手段と、他の電子基板に上記基準動作をさせた時の電流値と上記記憶手段に記憶された土ピーク時の電流値とを比較することによって上記電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたことを特徴とする電子装置の診断システム。

【請求項5】 請求項4記載の電子装置の診断システムによる診断方法であって、基準動作をさせたCPU命令の種類に応じて故障部品を特定することを特徴とする診断方法。

【請求項6】 電子部品の故障が検出された場合、電流をシャットダウンするための手段を設けたことを特徴とする請求項1、請求項2、又は請求項4記載の電子装置の診断システム。

【請求項7】 CPU又は基準クロック発生回路以外の回路を一枚の基板に組み込み、上記基板を複数枚設けたことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項4又は請求項6記載の電子装置の診断システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、電子装置の診断システム及び診断方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 複数の電子部品が実装された電子基板によって構成された電子装置において、故障を検出するための診断方法としては、実際に電子装置を動作させることにより出力される情報（アナログ、デジタル等）と、予め用意された期待値を比較することが基本となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の電子装置の診断は以上のようになされていたので、複数の基板が関係している診断項目において故障が検出された場合に、どの基板が故障しているかを特定することが困難である。また従来の診断方法では、診断を実施するまで故障が検出できないことから、診断により故障が検出されるまでの間、故障状態の電子装置を使用することによる損害が発生するという問題点があった。

10 【0004】 この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたものであり、電子基板の電源電流が故障により変化することを利用して、電子装置の故障箇所を特定するとともに、早期発見を実現することができる電子装置の診断装置及び診断方法を提供することを目的とする。

【0005】

20 【課題を解決するための手段】 この発明の請求項1に係る電子装置の診断システムは、電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の電流値を記憶させる記憶手段と、他の電子基板に基準動作をさせたときの電流値と記憶手段に記憶された電流値とを比較することによって電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたものである。

【0006】 この発明の請求項2に係る電子装置の診断システムは、電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の電流値を時系列的に記憶させる記憶手段と、他の電子基板に基準動作をさせたときの時系列的な電流値と記憶手段に記憶された時系列的な電流値とを比較することによって電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたものである。

30 【0007】 この発明の請求項3に係る電子装置の診断方法は、2回目以降の電流測定値と1回目に記憶手段に記憶された電流値との差を計算し、この差に応じて故障部品を特定するものである。

40 【0008】 この発明の請求項4に係る電子装置の診断システムは、電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の土ピーク時の電流値を記憶させる記憶手段と、他の電子基板に基準動作をさせた時の電流値と記憶手段に記憶された土ピーク時の電流値とを比較することによって電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたものである。

【0009】 この発明の請求項5に係る電子装置の診断方法は、基準動作をさせたCPU命令の種類に応じて故障部品を特定するものである。

【0010】 この発明の請求項6に係る電子装置の診断システムは、電子部品の故障が検出された場合、電流をシャットダウンするための手段を設けたものである。

50 【0011】 この発明の請求項7に係る電子装置の診断システムは、CPU又は基準クロック発生回路以外の回路を一枚の基板に組み込み、この基板を複数枚設けたも

のである。

【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の一実施形態を図について説明する。図1はこの発明の実施の形態1による電子装置の診断システムを示す構成図であり、図において、電子基板1は電源2により電流を供給されている。抵抗3、オペアンプ4、サンプル&ホールド5は電源電流を電圧に変換し、その電圧をCPU6の制御により保持するための回路を構成している。A/D変換7はサンプル&ホールド5に保持された電圧をデジタル化する。デジタル化された電圧は、CPU6の制御によりバスコントロール回路8を介してメモリ9に記憶される。バスコントロール回路8はメモリ9のデータやA/D変換7の出力をCPU6に読み込む際にも使用する。また、CPU6によりメモリ9のアドレスをオフセットさせる機能を持つ。

【0013】次に動作について説明する。故障していないことが確認された電子基板1をCPU6からの制御により、予め定めた基準動作をさせた上で電源電流をメモリ9に記憶させる。以後、同じ基準動作をさせた時の電源電流をバスコントロール回路8を介してCPU6で読み取り、同じくバスコントロール回路8を介してメモリ9に記憶した、故障していないときの電源電流を読み取って両者を比較する。その結果、値に変化がある場合は、電子基板1が故障していると判断できるのである。

【0014】上記の動作を図2(a)、(b)により詳しく説明する。図2(a)に示すように、電子基板1に故障が無いことを確認した上で電源電流を測定し、その値を不揮発性メモリ等の記憶媒体であるメモリ9に保存しておく。測定及び測定値の保存は、CPU6にて行う。装置の制御をCPU6にて行っている場合、それを利用して

もよい。次に図2(b)に示すように、従来の診断により故障と判断された場合、故障基板と思われる全ての基板について電源電流を再測定し、上記で保存しておいた測定値と比較する。その結果、測定値に変化のある基板があれば、それが故障基板であると判断できる。

【0015】実施の形態2. 図3はこの発明の実施の形態2による電子装置の診断システムを示す構成図であり、図において、CPU6の制御により基準クロック発生回路10で基準クロックを発生させる。これをサンプル&ホールド5の電圧保持制御に使用する。保持された電圧値はA/D変換7によりデジタル化され、アドレス発生回路11から出されたアドレスにバスコントロール回路8を介して記憶される。その結果、電源電流は時系列にメモリ9へ記憶される。

【0016】そして予め定めたシーケンスにより動作させ、電源電流をメモリ9に記憶させる。以後、同じ動作をさせて電源電流をメモリ9に記憶させる。この際、バスコントロール回路8により、メモリ9のアドレスをオフセットさせて、前回記憶させたデータを上書きしない

ようにする。こうして得られたデータを対応するアドレス毎にすべて比較する。その結果、1つでも値に変化があれば、電子基板1が故障していると判断できる。この方法では、実施の形態1と比較して、より多くの動作状態での電源電流が測定できるため、故障の検出率が高い。

【0017】実施の形態3. 本実施形態においては、実施の形態2で示した電子装置の診断システムを使って電子基板1上の故障部品まで特定するものである。図4は実施の形態3による電子装置の診断方法を示すフローチャートであり、図において、処理1においては、X、N、DATA1、DATA2、LIMITの各変数を宣言する。次に処理2においては、各変数に、次に掲げる初期値を代入する。X=0、N=オフセット（実施の形態2で2回目以降の電源電流測定時に1回目にメモリ9に記憶させたデータを上書きしないように、先頭アドレスをずらした時のオフセット値）、LIMIT=リミット（電源電流の変化に対する許容値）、END=最終アドレス（実施の形態2で1回目の電源電流測定時にメモリ9を記憶したデータの最終アドレス）。

【0018】次に処理3においては、メモリ9から図5におけるアドレスXに記憶されたデータを読み出しDATA1に代入する。同じく図5におけるアドレス(X+N)に記憶されたデータを読み出しDATA2に代入する。次に処理4においては、 $|DATA1 - DATA2| > LIMIT$ の条件を満たすか否かを判断する。そして処理5においては、図6に示すようなメモリ9のアドレスと電子部品のマトリクスからアドレスXに相当する部品の故障メッセージをCPU6の画面に表示する。最後に処理6において、 $X = END$ の条件を満たすか否かを判断し、満足すれば動作は終了する。

【0019】実施の形態4. 図7はこの発明の実施の形態4による電子装置の診断システムを示す構成図であり、本実施形態は図3に示す回路構成に加えてD/A変換12、13、コンパレータ14、ラッチ15、16、電流電源モニタ17から構成された回路が追加されている。バスコントロール8からのデータは、CPU6の制御によりラッチ15、16にて保持され、D/A変換12、13によって電圧に変換される（電圧値はD/A変換12 > D/A変換13に設定する）。コンパレータ14は、オペアンプ4からの電圧と、D/A変換12、13からの電圧を比較し、その結果を電源電流モニタ17へ出力する。

【0020】電源電流モニタ17は、オペアンプ4からの電圧がD/A変換12の電圧からD/A変換13の電圧までの範囲から外れたか否かを、コンパレータ14からの出力を常時モニタすることで検出し、検出信号をCPU6に送る。また、異常検出ランプ等により直接外部に対して電圧異常の発生を知らせてもよい。実使用時の電源電流をリアルタイムで読み取り、+/-ピーク値を

D/A変換12、13に設定し、比較することにより、電子装置が故障した時点で検出することができる。

【0021】実施の形態5。本実施形態においては、実施の形態4で示した電子装置の診断システムを使って電子基板1上の故障部品まで特定するものである。即ち、実施の形態4の故障基板を検出する機能において、異常電圧を検出した時点でCPU6の処理を一旦ストップさせたうえで、図8に示すフローチャートに基づき操作することにより、電子基板1上の故障部品を特定することができるのである。図8において、先ず処理1では変数Xを宣言する。

【0022】次に処理2では、変数に初期値を代入する($X=0$)。処理3では、X番目のCPU命令を実行する。ここで、異常電圧を検出しCPU6の処理をストップさせたところから予め決められた数だけCPU6の処理をさかのぼったところのCPU命令を0番目とする。処理4では、電源電流モニタ17から検出信号が出ているか否かを判断する。そして処理5では、処理3で実行されたCPU命令と電子部品のマトリクス(図9)からCPU命令に相当する部品の故障メッセージをCPU6の画面に表示する。

【0023】実施の形態6。図10はこの発明の実施の形態6による電子装置の診断システムを示す構成図であり、本実施形態は図7に示す回路構成に電源電流シャットダウン回路18を追加したものである。電源電流モニタ17が電圧異常を検出すると、電源電流シャットダウン回路18に検出信号が入力され、電源電流シャットダウン回路18が電源電流をシャットダウンするものである。これにより、基板故障により発生する電源電流異常に対し適切な防災処置が可能となる。尚、上記シャットダウン回路18は、図1、図3に示す診断システムに設けてもよい。

【0024】実施の形態7。図11はこの発明の実施の形態7による電子装置の診断システムを示す構成図であり、本実施形態においては、図10で示されるCPU6と基準クロック発生回路10以外の回路を1つの基板19に組み込み、複数の基板19によって半導体試験装置を構成するものである。このように多数枚の基板19で構成される半導体試験装置においても、故障基板並びに故障部品の検出及び特定電源電流異常に対する防災が可能となる。尚、図1、図3、図7に示される回路についても同様に複数の基板で構成するようにしてもよい。

【0025】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る電子装置の診断システムによれば、電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の電流値を記憶させる記憶手段と、他の電子基板に基準動作をさせたときの電流値と記憶手段に記憶された電流値とを比較することによって電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたので、電子基板の故障を迅速にしかも容易に発

見することができる。

【0026】この発明の請求項2に係る電子装置の診断システムによれば、電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の電流値を時系列的に記憶させる記憶手段と、他の電子基板に基準動作をさせたときの時系列的な電流値と記憶手段に記憶された時系列的な電流値とを比較することによって電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたので、電子基板の故障の検出率を高めることができる。

【0027】この発明の請求項3に係る電子装置の診断方法によれば、2回目以降の電流測定値と1回目に記憶手段に記憶された電流値との差を計算し、この差に応じて故障部品を特定するようにしたので、容易かつ迅速に故障部品を取り換えることができる。

【0028】この発明の請求項4に係る電子装置の診断システムによれば、電子基板に電流を供給する手段と、正常な電子基板に基準動作をさせた時の土ピーク時の電流値を記憶させる記憶手段と、他の電子基板に基準動作をさせた時の電流値と記憶手段に記憶された土ピーク時の電流値とを比較することによって電子基板の故障の有無を判断する手段とを設けたので、リアルタイムに電子装置が故障した時点を検出することができる。

【0029】この発明の請求項5に係る電子装置の診断方法によれば、基準動作をさせたCPU命令の種類に応じて故障部品を特定するようにしたので、容易かつ迅速に故障部品を取り換えることができる。

【0030】この発明の請求項6に係る電子装置の診断システムによれば、電子部品の故障が検出された場合、電流をシャットダウンするための手段を設けたので、電源電流異常に対し適切な防災処置が可能となる。

【0031】この発明の請求項7に係る電子装置の診断システムによれば、CPU又は基準クロック発生回路以外の回路を一枚の基板に組み込み、上記基板を複数枚設けたので、複数の電子基板の診断が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による電子装置の診断システムを示す構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による電子装置の診断システムの動作を示すための構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による電子装置の診断システムを示す構成図である。

【図4】 この発明の実施の形態3による電子装置の診断方法を示すフローチャートである。

【図5】 この発明の実施の形態3による電子装置の診断方法におけるアドレスとデータとの関係を示す表である。

【図6】 この発明の実施の形態3による電子装置の診断方法におけるアドレスと電子部品のマトリクスである。

【図7】 この発明の実施の形態4による電子装置の診

断システムを示す構成図である。

【図8】 この発明の実施の形態5による電子装置の診断方法を示すフローチャートである。

【図9】 この発明の実施の形態5による電子装置の診断方法におけるCPU命令と電子部品のマトリクスである。

【図10】 この発明の実施の形態6による電子装置の

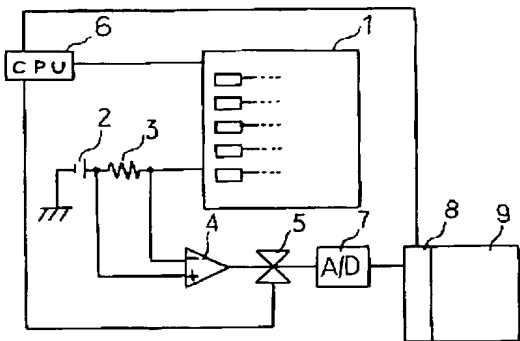
診断システムを示す構成図である。

【図11】 この発明の実施の形態7による電子装置の診断システムを示す構成図である。

【符号の説明】

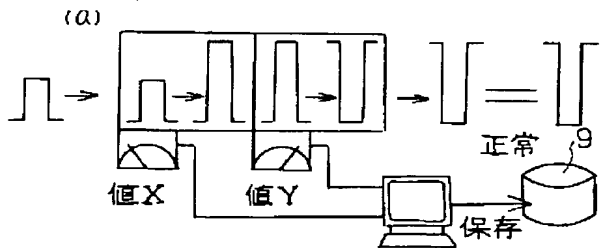
1 電子基板、6 CPU、10 基準クロック発生回路、18 電源電流シャットダウン回路、19 基板。

【図1】

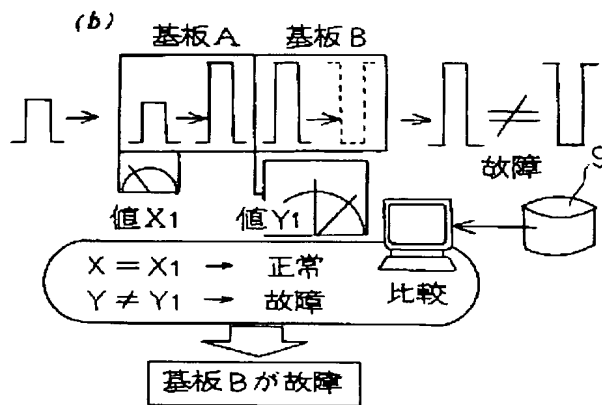


1: 電子基板

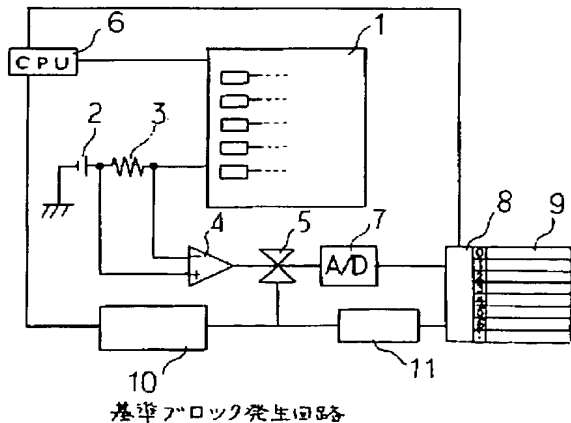
【図2】



0	A
1	B
2	C
3	D
4	E
5	F
6	G
:	:

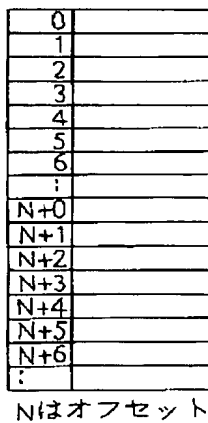


【図3】

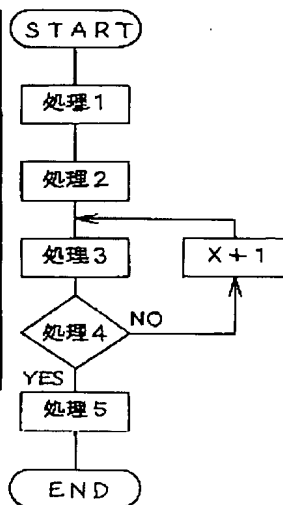


基準クロック発生回路

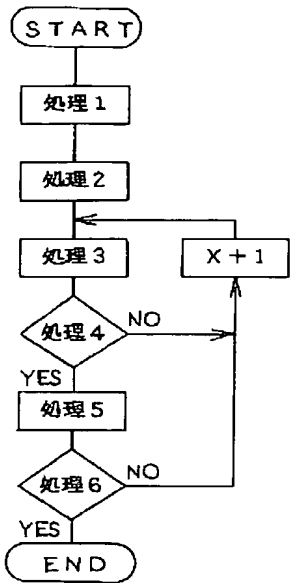
【図5】



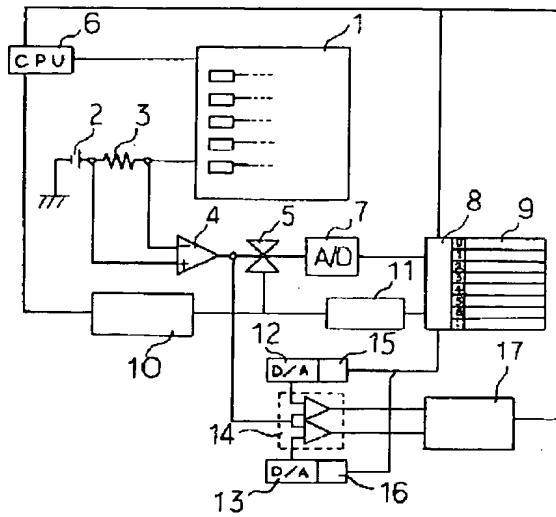
【図8】



【図4】



【図7】



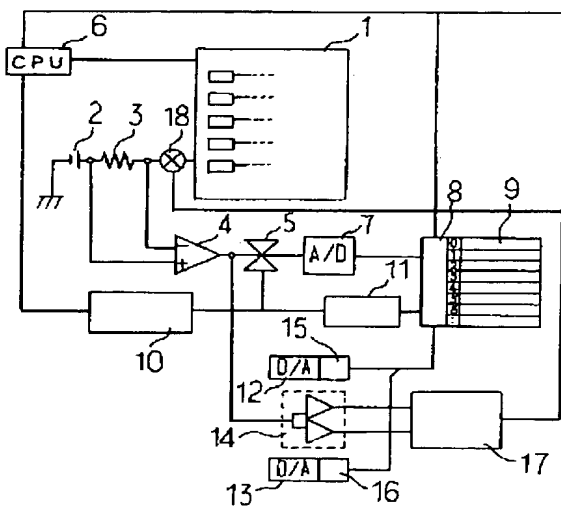
【図9】

abcd0	A
efgh0	B
ijkl0	C
mnop0	D
qrst0	E
uvwx0	F
yz0	G
⋮	⋮

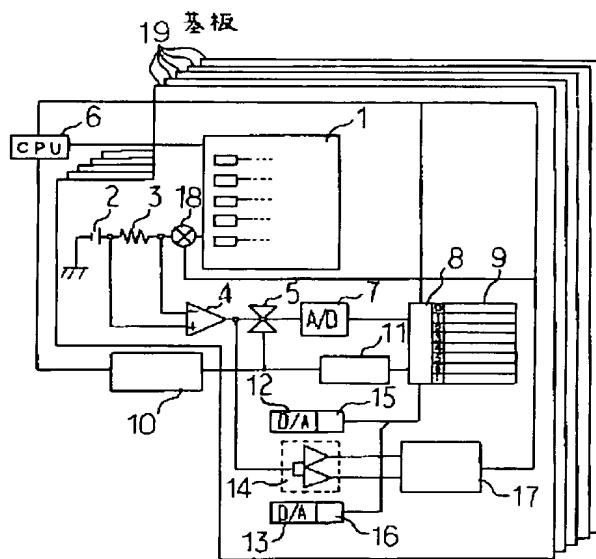
CPU命令と電子部品のマトリクス

【図11】

【図10】



18: 電源電流ミャットタウン回路



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G032 AB01 AB20 AC01 AD01 AE08
 AE12 AG01 AG02 AH01 AK03
 AK11 AK12 AK15 AL11 AL14
 2G036 AA19 AA27 BA46 BB12 CA05

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

NEXT

1 / 2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-074998

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl. G01R 31/28
G01R 31/00

(21)Application number : 10-241287

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 27.08.1998

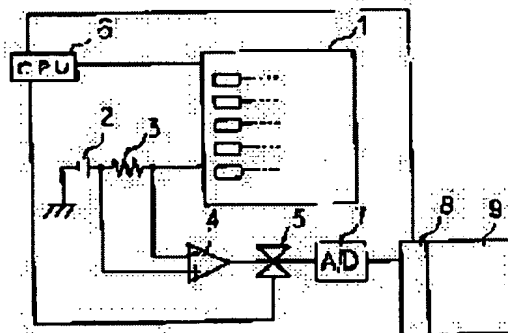
(72)Inventor : TAKAOKA KAZUHIRO
FUNAKURA TERUHIKO

(54) SYSTEM AND METHOD FOR DIAGNOSING ELECTRONIC APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To specify a failure point and discover the failure in its early stages by storing a current value when a normal electronic substrate carries out a reference operation, and comparing the value with a current value when an electronic substrate constituting an electronic apparatus to be inspected carries out a reference operation.

SOLUTION: The diagnosing system for electronic apparatus comprising an electronic substrate where a plurality of electronic parts are mounted includes, e.g. a power source 2 for supplying a current to the electronic substrate 1, a memory 9 for storing values of the current, and the like. A substrate 1 which is confirmed not to fail makes a preliminarily set reference operation under the control from a CPU 6 and the current of the power source is stored in the memory 9. Thereafter, the power source current is measured for every substrate which is doubted to fail and compared with the value in the memory 9. The failure substrate can be judged from a change in current value. When the system is driven in a preliminarily set sequence and the power source current is stored in time sequence, since the power source current can be measured in a larger number of operation states, the failure detection rate is high.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The diagnostic system of the electronic instrument characterized by to establish a means judge the existence of failure of the above-mentioned electronic substrate by comparing a means supply current to an electronic substrate, and a storage means make the current value when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize with the current value when carrying out the above-mentioned criteria operation to other electronic substrates and the current value memorized by the above-mentioned storage means.

[Claim 2] The diagnostic system of an electronic instrument characterized by providing the following. A means to supply current to an electronic substrate A storage means to make the current value when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize serially A means to judge the existence of failure of the above-mentioned electronic substrate by comparing the serial current value when carrying out the above-mentioned criteria operation to other electronic substrates with the serial current value memorized by the above-mentioned storage means

[Claim 3] The diagnostic method characterized by calculating a difference with the current value remembered to be the amperometry value of the 2nd henceforth by the 1st time at the storage means by being the diagnostic method by the diagnostic system of an electronic instrument according to claim 2, and specifying failure parts according to this difference.

[Claim 4] The diagnostic system of an electronic instrument characterized by providing the following. A means to supply current to an electronic substrate A storage means to make the current value of ** peak period when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize A means to judge the existence of failure of the above-mentioned electronic substrate by comparing the current value of ** peak period memorized by the current value and the above-mentioned storage means when carrying out the above-mentioned criteria operation to other electronic substrates

[Claim 5] The diagnostic method characterized by specifying failure parts according to the kind of CPU instruction to which it is the diagnostic method by the diagnostic system of an electronic instrument according to claim 4, and criteria operation was carried out.

[Claim 6] The claim 1 characterized by establishing the means for shut [current] when failure of electronic parts is detected, a claim 2, or the diagnostic system of an electronic instrument according to claim 4.

[Claim 7] The claim 1 characterized by having included circuits other than CPU or a reference clock generating circuit in one substrate, and preparing two or more above-mentioned substrates, a claim 2, the diagnostic system of an electronic instrument according to claim 4 or 6.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the diagnostic system and the diagnostic method of an electronic instrument.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the electronic instrument constituted by the electronic substrate in which two or more electronic parts were mounted, it has been to foundations to compare the expected value prepared beforehand with the information (an analog, digital, etc.) outputted by actually operating an electronic instrument as the diagnostic method for detecting failure.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] A diagnosis of the conventional electronic instrument is difficult to specify which substrate is out of order, when failure is detected in the diagnostic item to which two or more substrates are related, since it was made as mentioned above. Moreover, by the conventional diagnostic method, there was a trouble that damage by using the electronic instrument of a failed state occurred until failure was detected by the diagnosis, since failure was undetectable until it diagnosed.

[0004] This invention is made in order to cancel the above troubles, and it aims at offering the diagnostic equipment and the diagnostic method of an electronic instrument that early detection is realizable while it pinpoints the failure part of an electronic instrument using the power supply current of an electronic substrate changing with failures.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 1 of this invention establishes a means to judge the existence of failure of an electronic substrate, by comparing a means to supply current to an electronic substrate, and a storage means to make the current value when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize with the current value when carrying out criteria operation to other electronic substrates and the current value memorized by the storage means.

[0006] The diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 2 of this invention establishes a means judge the existence of failure of an electronic substrate, by comparing a means to supply current to an electronic substrate, and a storage means to make the current value when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize serially with the serial current value when carrying out criteria operation to other electronic substrates and the serial current value memorized by the storage means.

[0007] The diagnostic method of the electronic instrument concerning the claim 3 of this invention calculates a difference with the current value remembered to be the amperometry value of the 2nd henceforth by the 1st time at the storage means, and specifies failure parts according to this difference.

[0008] The diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 4 of this invention establishes a means judge the existence of failure of an electronic substrate, by comparing the current

value of ** peak period memorized by a means to supply current to an electronic substrate, a storage means to make the current value of ** peak period when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize, and the current value and the storage means when carrying out criteria operation to other electronic substrates.

[0009] The diagnostic method of the electronic instrument concerning the claim 5 of this invention specifies failure parts according to the kind of CPU instruction to which criteria operation was carried out.

[0010] The diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 6 of this invention establishes the means for shut [current], when failure of electronic parts is detected.

[0011] The diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 7 of this invention includes circuits other than CPU or a reference clock generating circuit in one substrate, and prepares these two or more substrates.

[0012]

[Embodiments of the Invention] 1 operation gestalt of this invention is explained about drawing below gestalt 1. of operation. Drawing 1 is the block diagram showing the diagnostic system of the electronic instrument by the gestalt 1 of implementation of this invention, and current is supplied to the electronic substrate 1 by the power supply 2 in drawing. Resistance 3, an operational amplifier 4, and the sample & hold 5 transform power supply current into voltage, and constitute the circuit for holding the voltage by control of CPU6. A/D conversion 7 digitizes the voltage held at the sample & hold 5. The digitized voltage is memorized by memory 9 through the birth control circuit 8 by control of CPU6. In case the birth control circuit 8 reads the data of memory 9, and the output of A/D conversion 7 into CPU6, it is used. Moreover, it has the function to make the address of memory 9 offset by CPU6.

[0013] Next, operation is explained. Memory 9 is made to memorize power supply current, after carrying out criteria operation which defined beforehand the electronic substrate 1 by which it was checked that it is not out of order by control from CPU6. Henceforth, the power supply current when carrying out the same criteria operation is read by CPU6 through the birth control circuit 8, the power supply current when not being out of order similarly memorized in memory 9 through the birth control circuit 8 is read, and both are compared. Consequently, when a value has change, it can be judged that the electronic substrate 1 is out of order.

[0014] Drawing 2 (a) and (b) explain the above-mentioned operation in detail. As shown in drawing 2 (a), after checking that there is no failure in the electronic substrate 1, power supply current is measured, and the value is saved in the memory 9 which is storages, such as non-volatile memory. Measurement and preservation of measured value are performed by CPU6. You may use it, when equipment is being controlled by CPU6. Next, as shown in drawing 2 (b), when it is judged as failure by the conventional diagnosis, power supply current is again measured about all the substrates considered to be failure substrates, and it compares with the measured value saved above. Consequently, if there is a substrate which has change in measured value, it can be judged that it is a failure substrate.

[0015] Gestalt 2. drawing 3 of operation is the block diagram showing the diagnostic system of the electronic instrument by the gestalt 2 of implementation of this invention, and generates a reference clock by control of CPU6 in drawing in the reference clock generating circuit 10. This is used for voltage maintenance control of the sample & hold 5. The held voltage value is digitized by A/D conversion 7, and is memorized through the birth control circuit 8 by the address taken out from the address generation circuit 11. Consequently, power supply current is memorized by time series to memory 9.

[0016] And it is made to operate by the sequence defined beforehand, and memory 9 is made to memorize power supply current. Henceforth, the same operation is carried out and memory 9 is made to memorize power supply current. Under the present circumstances, the address of memory 9 is made to offset and it is made not to overwrite the data made to memorize last time by the birth control circuit 8. In this way, the obtained data are altogether compared for every corresponding address. Consequently, if a value has at least one change, it can be judged that the electronic substrate 1 is out of order. Since the power supply current in more operating state can be measured by this method as compared with the

gestalt 1 of operation, the detection ratio of failure is high.

[0017] In the gestalt 3. book operation gestalt of operation, even the failure parts on the electronic substrate 1 are specified using the diagnostic system of an electronic instrument shown with the gestalt 2 of operation. Drawing 4 is a flow chart which shows the diagnostic method of the electronic instrument by the gestalt 3 of operation, and declares each variable of X, N, DATA1, DATA2, and LIMIT in processing 1 in drawing. Next, the initial value hung up over a degree is substituted for each variable in processing 2. X= 0, N= offset (offset value when shifting a start address so that the data which the 1st time was made to memorize in memory 9 at the time of the power supply amperometry of the 2nd henceforth may not be overwritten with the gestalt 2 of operation), a LIMIT= limit (allowed value to change of power supply current), an END= last address (last address of data which memorized memory 9 with the gestalt 2 of operation at the time of the 1st power supply amperometry).

[0018] Next, in processing 3, the data memorized by the address X in drawing 5 are read from memory 9, and it substitutes for DATA1. The data similarly memorized by the address (X+N) in drawing 5 are read, and it substitutes for DATA2. Next, in processing 4, it judges whether the conditions of $|DATA1 - DATA2| > LIMIT$ are fulfilled. And in processing 5, the failure message of the parts equivalent to Address X is displayed on the screen of CPU6 from the address of the memory 9 as shown in drawing 6 , and the matrix of electronic parts. Finally, it judges whether the conditions of X=END are fulfilled in processing 6, and if satisfied, operation will be ended.

[0019] Gestalt 4. drawing 7 of operation is the block diagram showing the diagnostic system of the electronic instrument by the gestalt 4 of implementation of this invention, and the circuit which consisted of D/A conversion 12 and 13, a comparator 14, latches 15 and 16, and a supply-current monitor 17 in addition to the circuitry which shows this operation gestalt to drawing 3 is added. The data from birth control 8 are held by latches 15 and 16 by control of CPU6, and are changed into voltage by D/A conversion 12 and 13 (a voltage value is set as D/A-conversion 12 > D/A conversion 13). A comparator 14 compares the voltage from an operational amplifier 4 with the voltage from D/A conversion 12 and 13, and outputs the result to the power supply current monitor 17.

[0020] The power supply current monitor 17 detects the output from a comparator 14 by always carrying out a monitor for whether the voltage from an operational amplifier 4 separated from the range from the voltage of D/A conversion 12 to the voltage of D/A conversion 13, and sends a detecting signal to CPU6. Moreover, you may tell generating of the abnormalities in voltage to the immediate exterior with a malfunction detection lamp etc. By reading the power supply current at the time of real use on real time, and setting up and comparing +/-peak value with D/A conversion 12 and 13, when an electronic instrument breaks down, it is detectable.

[0021] In the gestalt 5. book operation gestalt of operation, even the failure parts on the electronic substrate 1 are specified using the diagnostic system of an electronic instrument shown with the gestalt 4 of operation. That is, in the function to detect the failure substrate of the gestalt 4 of operation, the failure parts on the electronic substrate 1 can be specified by operating it based on the flow chart shown in drawing 8 , after making processing of CPU6 once stop, when abnormal voltage was detected. In drawing 8 , Variable X is first declared by processing 1.

[0022] Next, initial value is substituted for a variable by processing 2 (X= 0). The Xth CPU instruction is executed in processing 3. Here, the CPU instruction to which only the number beforehand decided from the place which abnormal voltage was detected [place] and made processing of CPU6 stop went back processing of CPU6 is made into the 0th. In processing 4, it judges whether the detecting signal has come out from the power supply current monitor 17. And in processing 5, the failure message of the parts equivalent to a CPU instruction is displayed on the screen of CPU6 from the matrix (drawing 9) of the CPU instruction executed by processing 3, and electronic parts.

[0023] Gestalt 6. drawing 10 of operation is the block diagram showing the diagnostic system of the electronic instrument by the gestalt 6 of implementation of this invention, and this operation gestalt adds the power supply current shutdown circuit 18 to the circuitry shown in drawing 7 . Shut [a detecting signal will be inputted into the power supply current shutdown circuit 18, and / the power supply current shutdown circuit 18 / power supply current] if the power supply current monitor 17 detects the

abnormalities in voltage. This receives unusually [the power supply current generated by substrate failure], and suitable disaster prevention disposal is attained. In addition, you may establish the above-mentioned shutdown circuit 18 in the diagnostic system shown in drawing 1 and drawing 3 .

[0024] Gestalt 7. drawing 11 of operation is the block diagram showing the diagnostic system of the electronic instrument by the gestalt 7 of implementation of this invention, in this operation gestalt, includes circuits other than CPU6 shown by drawing 10 , and reference clock generating circuit 10 in one substrate 19, and constitutes a semiconductor testing device by two or more substrates 19. thus -- many -- also in the semiconductor testing device which consists of several substrates 19, the disaster prevention which receives unusually [detection of a failure substrate and failure parts and specific power supply current] is attained In addition, you may make it the circuit shown in drawing 1 , drawing 3 , and drawing 7 constitute from two or more substrates similarly.

[0025]

[Effect of the Invention] A means to supply current to an electronic substrate according to the diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 1 of this invention, A storage means to make the current value when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize, Since a means to judge the existence of failure of an electronic substrate by comparing the current value when carrying out criteria operation to other electronic substrates with the current value memorized by the storage means was established, failure of an electronic substrate can be discovered quickly and easily.

[0026] A means to supply current to an electronic substrate according to the diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 2 of this invention, A storage means to make the current value when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize serially, Since a means to judge the existence of failure of an electronic substrate by comparing the serial current value when carrying out criteria operation to other electronic substrates with the serial current value memorized by the storage means was established, the detection ratio of failure of an electronic substrate can be raised.

[0027] Since according to the diagnostic method of the electronic instrument concerning the claim 3 of this invention a difference with the current value remembered to be the amperometry value of the 2nd henceforth by the 1st time at the storage means is calculated and failure parts were specified according to this difference, failure parts can be exchanged easily and quickly.

[0028] A means to supply current to an electronic substrate according to the diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 4 of this invention, A storage means to make the current value of ** peak period when carrying out criteria operation to a normal electronic substrate memorize, Since a means to judge the existence of failure of an electronic substrate by comparing the current value of ** peak period memorized by the current value and the storage means when carrying out criteria operation to other electronic substrates was established, the time of an electronic instrument breaking down on real time is detectable.

[0029] Since failure parts were specified according to the kind of CPU instruction to which criteria operation was carried out according to the diagnostic method of the electronic instrument concerning the claim 5 of this invention, failure parts can be exchanged easily and quickly.

[0030] Since according to the diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 6 of this invention the means for shut [current] was established when failure of electronic parts was detected, it receives unusually [power supply current] and suitable disaster prevention disposal is attained.

[0031] Since according to the diagnostic system of the electronic instrument concerning the claim 7 of this invention circuits other than CPU or a reference clock generating circuit were included in one substrate and two or more above-mentioned substrates were prepared, a diagnosis of two or more electronic substrates is attained.

[Translation done.]